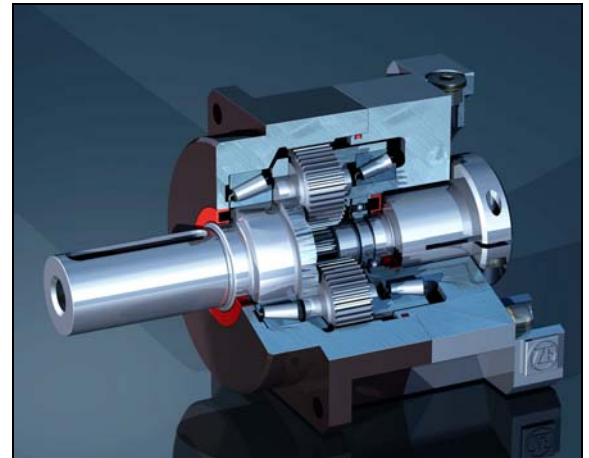


MANUAL DE INSTRUCCIONES

Engranaje planetario para
servomotores

ZF-SERVOPLAN®



4152 758 301a

Reservados los derechos a efectuar modificaciones

Copyright by ZF

El presente manual de instrucciones está protegido por la ley de derechos de autor. Está prohibido el copiado y difusión en cualquier forma, incluso la manipulación o sus extractos, especialmente la reimpresión o impresión fotomecánica o electrónica o guardado en sistemas de tratamientos de datos o redes de datos sin la autorización de su propietario legal y se perseguirán las contravenciones según la ley civil y penal.

Printed in Germany

Edición: 04.2002

4152 758 301a

Por favor, antes de poner en funcionamiento el engranaje lea detenidamente este manual de instrucciones y las instrucciones sobre seguridad y respételas.

El cumplimiento de reclamaciones eventuales consecuencia de los derechos por garantía presupone el respeto exacto de los datos e informaciones de este manual de instrucciones.

Este manual de instrucciones es parte integrante del alcance del suministro. Con la puesta en funcionamiento se tendrán en cuenta las normativas del fabricante del motor y las directrices válidas de las sociedades profesionales nacionales del correspondiente país.

En el presente manual de instrucciones se utilizan las instrucciones sobre seguridad siguientes:

NOTA

Sirve de información de secuencias, métodos, informaciones especiales, etc.

CUIDADO

Se utiliza cuando un manejo distinto e incorrecto puede producir daños del producto.



¡PELIGRO!

Se utiliza cuando la falta de atención puede producir accidentes en personas y daños de cosas.

Instrucciones generales

El manual de instrucciones le ayudará a poner en servicio el engranaje y a utilizarlo correctamente de acuerdo al fin a que está destinado bajo la consideración de las normativas vigentes.

Los valores límites válidos de carga para el servicio podrán tomarse de las fichas técnicas del engranaje.

Este manual de instrucciones contiene además informaciones muy importantes sobre el mantenimiento. No es necesario el distintivo CE del engranaje ni la declaración de conformidad de la CE ya que los engranajes no son máquinas en el sentido que especifican las directrices para máquinas de la CE.

1	Área de aplicación	6
2	Estado del suministro.....	6
3	Almacenamiento	6
4	Datos de servicio técnicos	7
5	Montaje en el motor	7
5.1	Concentricidad del motor	8
5.2	Tipo de protección	9
5.3	Conexión del motor.....	10
5.4	Proceso de montaje	11
6	Posición de montaje	17
7	Montaje del engranaje	17
8	Mantenimiento	19
9	Evacuación.....	19
10	Servicio.....	19

1 Área de aplicación

Este manual de instrucciones de montaje se aplica al engranaje ZF Servoplan en la serie del tipo PG (engranaje de planetarios) con sus dimensiones sin escalones PG25/ 1, PG100/ 1, PG200/ 1, PG500/ 1, PG1200/ 1 y PG3000/ 1 así como los de dimensiones de dos escalones PG25/ 2, PG100/ 2, PG200/ 2, PG500/ 2, PG1200/ 2 y PG3000/ 2.

2 Estado del suministro

Los engranajes se suministran siempre en cartón reciclable con elementos también de cartón reciclable. Para garantizar la máxima protección anticorrosión durante el transporte del engranaje se protegen adicionalmente estos con sacos plásticos de recubrimiento especial. Los de tamaños grandes se envían sobre paletizado.

Los engranajes se han cargado en fábrica con lubricante y por ello están listos para funcionar. El lado de accionamiento y el de salida se trataron con producto anticorrosión. En todas las versiones deberán eliminarse los restos del producto anticorrosión antes de montar el engranaje.

CUIDADO

Al efectuar la limpieza hay que tener en cuenta que ésta no se haga con aire comprimido. Existe el peligro de que aparezca una sobrepresión de aire en el engranaje lo que puede perjudicar el funcionamiento y vida útil del engranaje.

3 Almacenamiento

Se recomienda almacenar el engranaje en posición horizontal en su embalaje original hasta el momento definitivo de su utilización. Los engranajes pueden almacenarse como máx. 2 años para temperaturas de 0 °C a +30 °C en ambiente seco. Para el sistema logístico de almacén recomendamos el principio "first in first out".

4 Datos de servicio técnicos

Los engranajes planetarios se han construido para los servicios permitidos y especificados en el catálogo. Por razones de seguridad de servicio podrán utilizarse los engranajes solamente en este marco teniendo en cuenta todos los factores que afecten al servicio (en caso necesario vea las fichas técnicas). Cualquier sobrecarga del engranaje se considerará como uso distinto al fin para el que fueron construidos. Las modificaciones por cuenta propia del engranaje anulan la responsabilidad del fabricante respecto de los daños que puedan producirse.

CUIDADO

Los engranajes se suministran de fábrica con las piezas adecuadas de adaptación para el montaje en el motor. Con un desmontaje posterior o variación de las piezas de adaptación se anula cualquier derecho de reclamación por garantía.

Las dimensiones pueden tomarse de los croquis en el catálogo Servoplan® o de los dibujos de montaje específicos.

5 Montaje en el motor

Las piezas de adaptación permiten el montaje del engranaje en cualquier servomotor (forma B5 y generalmente también para la forma especial B14 con brida especial). A través de la pieza de apriete se hará la conexión entre el eje del motor y el eje motriz del engranaje.

El centrado del motor se hace con el diámetro de centrado del motor y el diámetro de centrado adecuado de la brida de entrada del engranaje. Las piezas de apriete están adaptadas en sus diámetros a los correspondientes diámetros del eje del motor.

En los ejes de motor pequeños se utilizan casquillos distanciadores ranurados para compensar la diferencia de diámetro respecto de la pieza de apriete del engranaje. Estos casquillos distanciadores se han premontado en fábrica de forma que la ranura del casquillo distanciador recubre la ranura de la pieza de apriete (vea también la *fig. 2*). Esto debe controlarse antes de montaje en motor y se corregirá cuando sea necesario.

Montaje en el motor

En general se recomienda utilizar motores con eje motriz liso.

En los motores con chavetas de ajuste, dependiendo del tipo de equilibrado, se recomienda colocar una media chaveta de ajuste en la ranura de la chaveta de ajuste del motor para evitar un desequilibrado de la unidad propulsora.

5.1 Concentricidad del motor

Los ejes motrices de los servomotores a montar deberán tener una precisión de excentricidad y concentricidad de acuerdo con la norma DIN 42955 de la clase "N" (*tabla 1*). Esto debe controlarse antes del montaje del engranaje cuando sea necesario (*fig. 1*).

Diámetro del eje del motor [mm]	Tolerancia de concentricidad [mm]
hasta 10	0,03
Más de 10 hasta 18	0,035
Más de 18 hasta 30	0,04
Más de 30 hasta 50	0,05
Más de 50 hasta 80	0,06

Tabla 1: Tolerancia de concentricidad permitida del motor

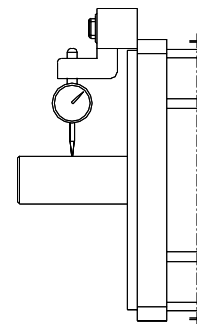


Fig. 1: Medida de concentricidad del eje del motor

Antes del montaje del servomotor al engranaje deben controlarse a fondo todas las piezas para ver si tienen daños. Todas las adaptaciones de conexión se han construido de forma que todas las piezas se deslizan entre sí sin aplicar fuerza. Los daños del eje del motor o de la pieza de apriete del engranaje pueden impedir esto y deben evitarse.

Con daños o ensuciamiento de las superficie plana de la placa del motor o de la brida del engranaje puede producirse una desviación angular del eje del motor respecto del engranaje. Esto puede producir tensiones en la unión y perjudicar la vida útil del motor y/o del engranaje.

5.2 Tipo de protección

Los engranajes disponen de un alto grado de protección (IP65 corresponde a NE 60529) frente a las influencias exteriores debido a los fuertes retenes de eje en el lado de entrada y salida así como tapones roscados hermetizados para montaje en el motor

Para mantener cuando sea necesario este grado de protección también después del montaje del motor para el conjunto completo del grupo motor - engranaje son necesarias las medidas siguientes:

- Utilice servomotores con la clase de protección solicitada.
- Haga una hermetización fiable de los puntos de separación entre motor - engranaje. Para ello recomendamos los productos normales para juntas planas, por ejemplo, Loctite 5480.

5.3 Conexión del motor

Los engranajes se equipan con las piezas de conexión para el tipo de motor indicado de acuerdo con el pedido. Si en el pedido corresponde el motor especificado al utilizado, entonces las piezas de conexión están adaptadas al correspondiente motor. Para seguridad, o con un tipo de motor desconocido, se recomienda verificar la idoneidad del motor (vea también la *fig. 6: Posibilidad de fallos por contornos perturbantes del motor*).

Resulta ventajoso utilizar motores con eje liso. Si el motor tiene una chaveta, entonces habrá que quitarla al montar. La ranura de chaveta habrá que hacerla coincidir con una ranura de la pieza de apriete. Para evitar o reducir desequilibrados debido a la chaveta quitada deberá colocarse una media chaveta (altura mitad).

Aquí hay que tener en cuenta el tipo de equilibrado del servomotor.

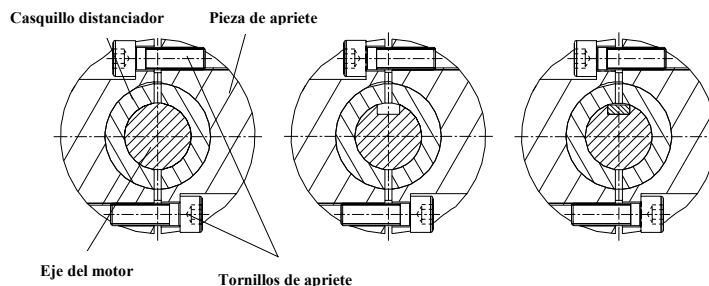


Fig. 2: Montaje en el motor: Posiciones de la pieza de apriete

5.4 Proceso de montaje

Si se verificó la idoneidad del engranaje y motor, entonces se recomienda la forma de proceder siguiente para el montaje del engranaje en motor:

Paso 1: Limpieza y control de piezas

Controle si hay daños y limpie a fondo el eje del motor, taladro de la pieza de apriete y en su caso el casquillo distanciador así como las superficies planas y de apoyo del motor y engranaje. Al efectuar la limpieza hay que tener en cuenta que ésta no se haga con aire comprimido. Evite el uso de productos de limpieza agresivos que puedan dañar las juntas.

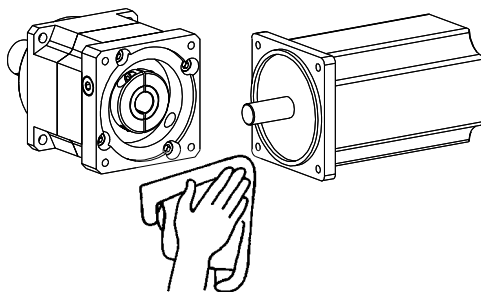


Fig. 3: Limpie y controle las piezas

Paso 2: Quite los tapones roscados

Quite los tapones roscados en la brida de conexión del engranaje los cuales tapan el acceso a los dos tornillos de la pieza de apriete.

Gire la pieza de apriete de forma que la cabezas de los tornillos de apriete coincidan con los taladros roscados ahora descubiertos en la brida de conexión del engranaje.

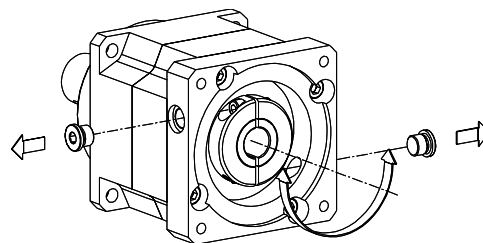
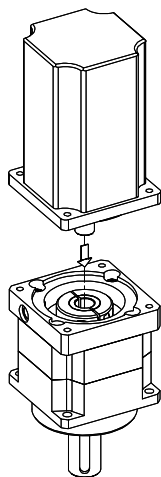


Fig. 4: Quitar los tapones roscados

Montaje en el motor

Paso 3: Encajar el motor en el engranaje

Deslice el motor en el engranaje hasta que la brida de conexión del engranaje y la superficie de montaje del motor queden planas y sin holgura. Al hacerlo deberá poderse desplazar el motor con facilidad.



CUIDADO

Para evitar tensiones debida al propio peso del motor y / o del engranaje se recomienda efectuar esta colocación en la posición vertical.

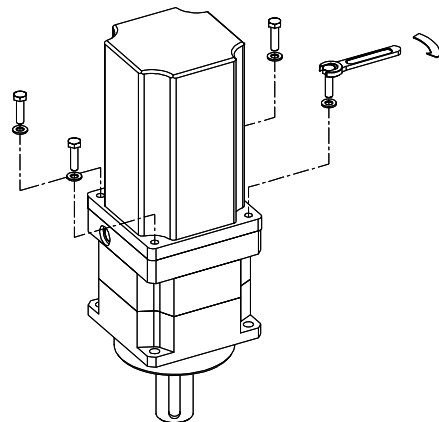


Fig. 5: Juntas y tornillerías del motor en el engranaje

El engranaje dispone de una compensación de alargamiento térmico integrada. Ésta compensa las dilataciones de longitud del eje del motor al calentarse.

Al acoplar no debe superarse el valor indicado en la *tabla 2* de la fuerza axial para la pieza de apriete. Si a pesar de todo se supera la fuerza, entonces no queda garantizada la compensación por alargamiento debido al calor. Esto puede producir daños en el motor y/o en el engranaje.

Tipo de engranaje	Tornillo de apriete NE ISO 4762	Ancho de boca de la llave	Par de apriete	Fuerza axial máx. de la pieza de apriete
		[mm]	[Nm]	[N]
PG25	M5 - 8.8	SW 4	5,5	60
PG100	M5 - 12.9	SW 4	9,5	85
PG200	M6 - 12.9	SW 5	16	115
PG500	M8 - 12.9	SW 6	40	130
PG1200	M10 - 12.9	SW 8	79	170
PG3000	M16 - 12.9	SW 14	330	220

Tabla 2: Fuerzas axiales

En casos particulares pueden producirse conflictos de montaje no deseados en los servomotores con tipo de construcción especial. Son posibles los fallos siguientes:

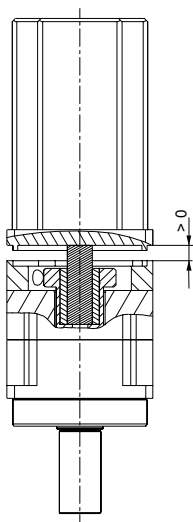


Fig. 6.1.

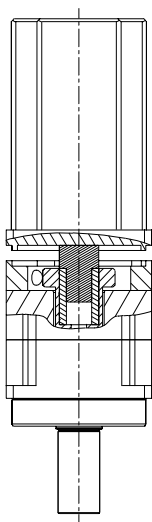


Fig. 6.2.

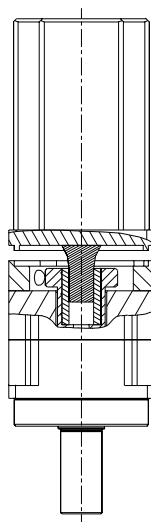


Fig. 6.3.

Fig. 6.1:

El eje del motor es demasiado largo y sobresale en el fondo de la pieza de apriete. La placa protectora del motor no se asienta en la brida del engranaje.

Fig. 6.2:

El eje del motor tiene un talón largo sobresaliente que se apoya en la parte frontal de la pieza de apriete.

Fig. 6.3:

El eje del motor tiene un radio escalonado apreciable el cual reduce la longitud del eje del motor. Por ello apoya el eje del motor en la pieza de apriete y produce tensiones en ésta.

Si en estos casos se rosca el motor y el engranaje entonces pueden producirse tensiones las cuales pueden averiar o dañar el motor y/o el engranaje.

Por favor, verifique en estos casos los bordes perturbantes haciendo medida posterior o controlando la medida de acuerdo con los datos del catálogo y los datos del fabricante del motor.

Fig. 6: Posibilidad de fallos por contornos perturbantes del motor

Paso 4: Unir el motor con el engranaje

Para evitar tensiones en la unión motor - engranaje se apretarán los tornillos de sujeción del motor en cruz y con el correcto par de apriete (fig. 5)

Paso 5: Apriete por pasos los tornillo de apriete

Para evitar una tensión de la pieza de apriete ranurada se apretarán los tornillos de apriete por pasos, alternativamente hasta obtener el par máximo.

Tipo de engranaje	1. graduación	2. graduación	3. graduación
	Fig. 7.1	Fig. 7.2	
PG 25		2,5 Nm	5,5 Nm
PG400		5 Nm	9,5 Nm
PG200		8 Nm	16 Nm
PG500		20 Nm	40 Nm
PG1200		40 Nm	79 Nm
PG3000		165 Nm	330 Nm

Tabla 3: Pares de apriete

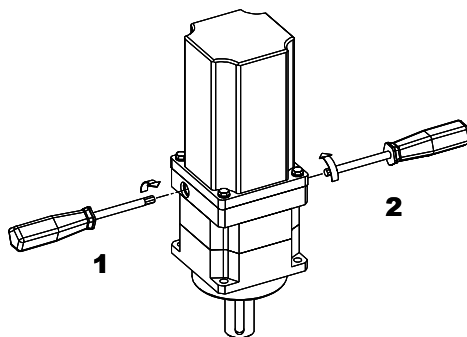


Fig. 7.1

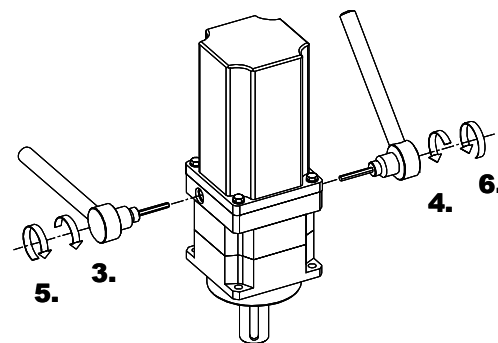


Fig. 7.2

Fig. 7: Apriete por pasos y alternativamente del tornillo de apriete

Paso 6: Colocar los tapones roscados

Para garantizar un tipo de protección hermetizante del sistema motriz se volverán a colocar los tapones roscados con junta, que fueron quitados en el paso 2, y se apretarán con el correspondiente par de apriete (*tabla 4*).

Tapón roscado DIN 908	Par de apriete [Nm]
M12x1,5	20
M16x1,5	30

Tabla 4: Pares de apriete tapón roscado

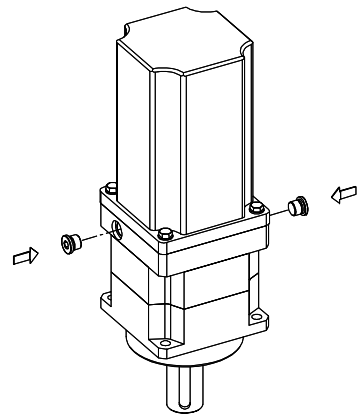


Fig. 8: Cerrar los orificios de montaje con los tapones roscados

6 Posición de montaje

Las cajas de cambio pueden funcionar independientemente de su posición de montaje.

7 Montaje del engranaje

El montaje del engranaje a la construcción del cliente (máquina, robot, etc.) se hace a través del diámetro de centrado en la salida del engranaje (D1 según *tabla 5*) y con los cuatro taladros de paso previstos para ello en la caja del engranaje.

Recomendamos para ello el uso de tornillos según ISO de la clase de calidad 12.9 con los pares de apriete previstos (*tabla 5*). Además recomendamos asegurar los tornillos con adhesivo de seguridad para tornillos.

Tipo de engranaje	Diámetro de centrado D1 (g6)	Tamaño del tornillo	Par de apriete
	[mm]		[Nm]
PG 25	60	M5 – 12.9	9,5
PG 100	70	M6 – 12.9	16
PG 200	90	M8 – 12.9	40
PG 500	130	M10 – 12.9	79
PG 1200	160	M12 – 12.9	135
PG 3000	200	M16 – 12.9	330

Tabla 5: Datos de embridado para el montaje del engranaje en la máquina

Montaje del engranaje

Quite la tapa de protección del eje y centrado, limpie la fondo las superficies de contacto (según **5.4 paso 1**).

Al montar el engranaje hay que tener en cuenta que no aparezcan tensiones.

Las piezas de montaje en el eje de salida como las ruedas dentadas o poleas de correas dentadas se montarán sin violencias, en ningún caso se colocarán por presión o con golpes. Utilice únicamente las herramientas o dispositivos adecuados.

Están permitidas las fuerzas de montaje indicadas en la *tabla 6*. Con fuerzas de montaje superiores es posible un daño permanente del alojamiento de salida de fuerza.

CUIDADO

Para evitar una acumulación de calor y con ello sobrecalentamiento del sistema de accionamiento (engranaje + motor) debe conseguirse una circulación del aire sin impedimentos.

Tipo de engranaje	Fuerza axial estática máxima
	[N]
PG 25	9000
PG 100	11000
PG 200	19000
PG 500	32000
PG 1200	50000
PG 3000	90000

Tabla 6: Fuerza axial estática máxima en el eje de salida de fuerza

8 Mantenimiento

Los servoengranajes Servoplan® están libres de trabajos de mantenimiento. Los engranajes están dotados de una lubricación de por vida y no requieren ningún mantenimiento con su uso adecuado.

9 Evacuación

En la evacuación deberán respetarse la normas legales correspondientes.

10 Servicio

En el caso de aparición de una perturbación de servicio está a su disposición el Servicio de Asistencia para accionamiento de máquinas ZF.

Las personas de contacto actuales las encontrará en:

<http://industrial-drives.zf.com>